

Impacto do aumento da temperatura na severidade do oídio do meloeiro ‘Pele de Sapo’

Ana Laíla de Souza Araújo¹; Francislene Angelotti²; Maydara Thaylla Cavalcanti Rêgo³; Juliane Rafaela Alves Barros⁴; Pedro Martins Ribeiro Júnior⁵

Resumo

No Nordeste, o oídio é considerado uma das principais doenças que afetam a cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.), podendo interferir negativamente na produtividade e na qualidade dos frutos. O objetivo do estudo foi avaliar o impacto das alterações da temperatura sobre a severidade dessa doença no meloeiro da variedade Pele de Sapo, cultivar Sancho. O experimento foi realizado em incubadoras BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) no período de 1 a 30 de setembro de 2017. Folhas de meloeiro foram cortadas na base do pecíolo, sendo as mesmas envolvidas por algodão embebido em água destilada. As folhas foram pulverizadas com uma suspensão de conídios do fungo e acondicionadas em bandejas de polietileno contendo papel toalha umedecido com água destilada e cobertas com filme de PVC. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. O primeiro experimento foi conduzido nas temperaturas de 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C e 40 °C para determinar a temperatura ótima para a infecção do fungo. No segundo experimento, avaliou-se o aumento de 1,7 °C; 2,6 °C; 3,1 °C e 5 °C sobre a temperatura ótima. Constatou que as temperaturas de 20-25 °C favorecem a severidade do oídio do meloeiro, com redução do período de incubação. As temperaturas acima de 25 °C promovem redução na severidade da doença e a partir de 30 °C as folhas não apresentam sintomas da mesma.

Palavras-chave: *Podosphaera xanthii*, doenças, mudanças climáticas.

¹Bióloga, mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental para o Semiárido - UPE (PPGCTAS), bolsista Capes, Petrolina, PE.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, francislene.angelotti@embrapa.br.

³Bióloga, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais – Uefs, bolsista Fapesb, Feira de Santana, BA.

⁴Engenheira-agrônoma, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais - Uefs, bolsista Fapesb, Feira de Santana, BA.

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Introdução

No Brasil, o melão é o segundo fruto mais exportado em valor e o primeiro em volume, sendo o Nordeste responsável por cerca de 96% de toda a produção nacional. Os estados com maior produção são Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco (Anuário Brasileiro de Hortaliças, 2017).

Nessa região, as condições climáticas favorecem o desenvolvimento do meloeiro, possibilitando o plantio em praticamente todo o ano (Braga Sobrinho et al., 2008). Entretanto, a ocorrência de doenças pode interferir negativamente na produtividade. Entre os fitopatógenos que apresentam importância econômica para o melão, destaca-se o fungo *Podosphaera* (sect. *Sphaerotheca*) *xanthii* (Castagne) Braun & Shishkoff, causador do oídio. No Nordeste brasileiro as condições climáticas são favoráveis durante todo o ano para o desenvolvimento do patógeno (Terao et al., 2016) e a maioria dos genótipos cultivados são suscetíveis ao fungo (Santos et al., 1999; Grangeiro, Costa, 2016).

Na agricultura, o aumento da temperatura pode alterar o cenário de problemas fitossanitários. A temperatura média da atmosfera aumentou em torno de 0,85 °C desde o período de 1880 a 2012, podendo chegar a 4,8 °C, até 2100 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013). Assim, diversos estudos estão sendo desenvolvidos para avaliar o impacto das alterações de temperatura em diferentes patossistemas (Magalhães et al., 2012; Santana et al., 2012; Angelotti et al., 2017). Essas alterações podem afetar a distribuição geográfica e temporal dos fitopatógenos e a taxa de desenvolvimento das doenças (Angelotti et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto do aumento da temperatura sobre a severidade do oídio do meloeiro cultivar Sancho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), com controle de temperatura e fotoperíodo, na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. O delineamento experimental utilizado nos dois experimentos foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo a parcela experimental composta por uma folha por repetição.

Foram realizados dois ensaios; o primeiro para determinar a temperatura base (ótima) para o desenvolvimento do oídio do meloeiro e, o segundo, para avaliar o efeito do aumento da temperatura, em relação à temperatura base, sobre a severidade da doença. Para os dois ensaios foram utilizadas folhas destacadas do meloeiro tipo Pele de Sapo da cultivar Sancho.

Folhas com aproximadamente 60 dias foram cortadas com tesoura na base do pecíolo. Em seguida, o pecíolo foi envolvido por algodão embebido em água destilada para evitar a desidratação. As folhas foram pulverizadas com uma suspensão de conídios do fungo, na concentração de 10^5 conídios/mL de água, e acondicionadas em bandejas de polietileno contendo papel toalha umedecido com água destilada. Em seguida, as bandejas foram cobertas com filme de PVC para simular uma câmara úmida.

No primeiro experimento foi determinada a temperatura base (ótima) para a infecção e desenvolvimento do oídio nas plantas. Para tanto, as bandejas contendo as folhas inoculadas foram mantidas em incubadoras BOD nas temperaturas de 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C e 40 °C e fotoperíodo de 12/12 horas.

Com o surgimento dos primeiros sinais do patógeno, a severidade da doença foi avaliada com a adaptação da escala diagramática desenvolvida por Buffara et al. (2014). Neste experimento, também foi avaliado o período de incubação, determinado pelo número de dias entre a inoculação e o aparecimento dos sinais do fungo em cada temperatura.

Após a determinação da temperatura ótima, foi realizado o segundo experimento, no qual as folhas inoculadas foram mantidas nas temperaturas de 25 °C; 26,7 °C; 27,6 °C; 28,1 °C e 30 °C com fotoperíodo de 12/12 horas. Essas temperaturas foram selecionadas com base nos acréscimos de 1,7 °C; 2,6 °C; 3,1 °C e 5 °C, correspondentes aos cenários climáticos futuros (IPCC, 2013). Neste experimento, foi utilizada a mesma metodologia de inoculação e de avaliação da severidade da doença, descrita para o experimento anterior.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de regressão, utilizando-se o Software Sisvar.

Resultados e Discussão

A temperatura teve efeito significativo na severidade do oídio em meloeiro da variedade Pele de Sapo, cultivar Sancho. Foi observado que, com o aumento da temperatura, houve redução na severidade do oídio (Figura 1A). No primeiro experimento, as temperaturas de 15 °C, 20 °C e 25 °C favoreceram o progresso da doença, apresentando severidade máxima de 68,8%, 87,5% e 75%, respectivamente, aos 13 dias após inoculação. Não houve aparecimento dos sintomas nas temperaturas de 30 °C, 35 °C e 40 °C (Figura 1A).

Observou-se, também, que as folhas mantidas nas temperaturas de 20 °C e 25 °C apresentaram o menor período de incubação do oídio, que foi de 4 dias. Na temperatura de 15 °C, o período de incubação observado para essa doença foi de 7 dias (Figura 1A). Em estudo realizado com o oídio (*Podos-*

phaera clandestino) em plantas de espinheiro (*Acacia glomerosa* Benth.), o período de incubação foi de 5 dias nas temperaturas de 17 °C a 25 °C, e de 14 dias nas plantas mantidas de 10° C a 11 °C (Xu; Robinson, 2000).

No segundo experimento, a maior severidade da doença foi observada em 25 °C e a menor em 28,1 °C, com 81,3% e 4,5%, respectivamente (Figura 1B). O período de incubação do oídio do meloeiro foi de 5 dias para as folhas mantidas na temperatura de 25 °C, 6 dias para as folhas mantidas a 26,7 °C e 27,6 °C e de 7 dias para a de 28,1 °C (Figura 1B). Na temperatura de 30 °C não houve aparecimento dos sintomas nas folhas.

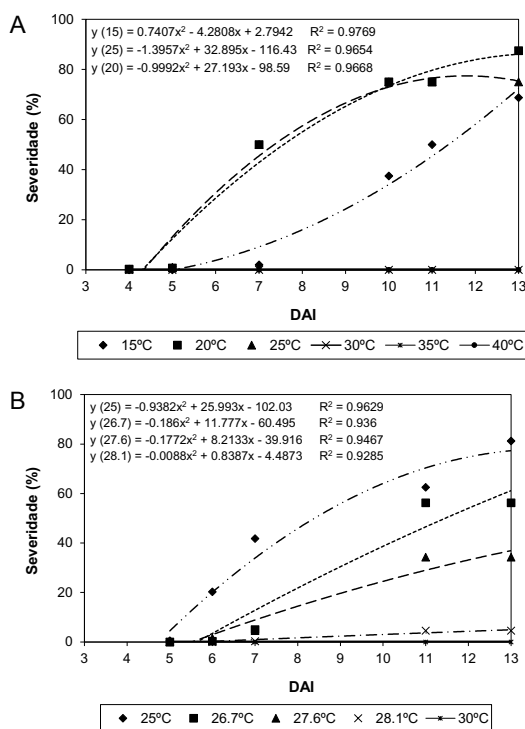


Figura 1. Efeito da temperatura na severidade do oídio em folhas destacadas do meloeiro (*Cucumis melo* L.) da variedade Pele de Sapo, cultivar Sancho. Temperaturas de 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C e 40 °C (A). Acréscimo de 1,7 °C; 2,6 °C; 3,1 °C e 5 °C de acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) em relação à temperatura base de 25 °C (B).

Nos experimentos realizados, as temperaturas mais baixas, em torno de 15 °C e as mais altas, em torno de 28 °C, foram desfavoráveis à doença, retardando o período de incubação, resultando no menor número de ciclos da doença durante a estação de cultivo e, conseqüentemente, em sua menor severidade.

Na temperatura de 25 °C observaram-se a maior severidade e o menor período de incubação do oídio do meloeiro. A partir de 30 °C, não houve aparecimento dos sinais do fungo nas folhas. As condições do ambiente, como temperatura, são extremamente importantes na ocorrência e na severidade da doença (Ghini et al., 2011).

Em trabalho realizado com o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no intervalo de 10 °C a 20 °C foram observados os maiores valores de severidade do oídio. A presença do oídio foi relatada até 40 °C (Santana et al., 2012). Em videira (*Vitis vinifera* L.), os maiores níveis de infecção com oídio ocorreram em mudas submetidas a 26 °C, e os menores, a 31,8 °C (Magalhães et al., 2012). Apesar das diferenças em relação à temperatura ótima e máxima para a infecção, verificou-se que, para os patossistemas citados, a severidade do oídio diminuiu com o aumento da temperatura.

Conclusão

As temperaturas de 20-25 °C favorecem a severidade do oídio do meloeiro, com redução do período de incubação. As temperaturas acima de 25 °C promovem redução na severidade da doença e a partir de 30 °C as folhas não apresentam sintomas da mesma.

Referências

- ANGELOTTI, F.; GHINI, R.; BETTIOL, W. Como o aumento da temperatura interfere nas doenças de plantas? In: In: BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. (Ed.) **Aquecimento global e problemas fitossanitários**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 488 p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2017. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-hortalicas2-2017/files/assets/common/downloads/publication.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2018.
- BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERÃO, D. **Produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: BNB, 2008.
- BUFFARA, C. R. S.; ANGELOTTI, F.; VIEIRA, R. A.; BOGO, A.; TESSMANN, D. J.; BEM, B. P. Elaboration and validation of a diagrammatic scale to assess downy mildew severity in grapevine. **Ciência Rural**, v. 44, 2014. p. 1384-1391.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011.

GRANGEIRO, L. C.; COSTA, N. D. Cultivares. In: COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melão**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina. Embrapa Semiárido, 2016. (Sistemas de Produção, 5). Disponível em: < https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=4103&p_r_p_-996514994_topicold=1307>. Acesso em: 5 maio 2018.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2013: the physical science basis**. Cambridge: University Press, 2013. 1535 p.

MAGALHÃES, E. E.; ANGELOTTI, F.; PEIXOTO, A. R.; FERNANDES, H. A. Impacto de alterações da temperatura sobre a infecção do oídio da videira. In: WORKSHOP SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS, 2012, Jaguariúna. **Mudanças climáticas e problemas fitossanitários**: anais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 1 CD-ROM.

SANTANA, C. V. S.; ANGELOTTI, F.; NASCIMENTO, L. C.; PINHEIRO, G. S.; RODRIGUES, D. R.; FERNANDES, H. A.; COSTA, N. D.; PEIXOTO, A. R. Impacto de alterações da temperatura sobre a infecção de *Oidium sp* em feijão-caupi. In: WORKSHOP SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS, 2012, Jaguariúna. **Mudanças climáticas e problemas fitossanitários**: anais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 1 CD-ROM.

SANTOS, A. A.; VIDAL, J. C.; FREIRE, F. C. O.; PAIVA, W. O.; FREITAS, A. S. M. **Avaliação de genótipos de melão para resistência à meloidoginose e ao oídio**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. 3 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Pesquisa em Andamento, 55).

TERAO, D.; BATISTA, D. da C.; BARBOSA, M. A. G. Doenças causadas por fungos. In: COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melão**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina. Embrapa Semiárido, 2016. (Sistemas de Produção, 5). Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=4103&p_r_p_-996514994_topicold=4246>. Acesso em: 14 maio 2018.

XU, X. M.; ROBINSON, J. D. Effects of temperature on the incubation and latent periods of hawthorn powdery mildew (*Podosphaera clandestina*). **Plant Pathology**, v. 49, p. 791-797, 2000.